

**ERROR CORRECTION CODER**

Patent Number: JP63180222  
Publication date: 1988-07-25  
Inventor(s): NAKAJIMA KOICHI  
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Requested Patent: ☐ JP63180222  
Application Number: JP19870011687 19870121  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H03M13/22  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To improve the correcting capability by executing random error correction coding, interleaving and burst error correction coding sequentially.

**CONSTITUTION:** A random error correction coding section 1 applies random error correction coding to an error correction object data 5 to form a coded data 6 with a random error correction data added and applies the result to a 3-phase interleaver 2. The interleaver 2 divides the code into three at a prescribed interval, samples sequentially the obtained data from the head to form a coded data 7 and the result is inputted to a burst error correction coding section 3. The coding section 3 applies the burst error correction coding to the data 7 to add the burst error correction data and the transmission object data 8 is fed to a transmission section 4. The transmission section 4 modulates the input data to output a transmission line transmission data 9. Thus, the correction capability is improved remarkably.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-180222

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 03 M 13/22識別記号 庁内整理番号  
6832-5J

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 誤り訂正符号化器

⑯ 特 願 昭62-11687

⑰ 出 願 昭62(1987)1月21日

⑱ 発 明 者 中 島 宏 一 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 三菱電機株式会社  
内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

誤り訂正符号化器

## 2. 特許請求の範囲

ディジタル通信の伝送路誤りを訂正するために、誤り訂正対象データを所定の規則に従って符号化する誤り訂正符号化器において、前記誤り訂正対象データに対してランダム誤りの訂正符号化を行う第1の誤り訂正符号化部と、この第1の誤り訂正符号化部の出力データのデータ列を並べ替えるインタリールと、このインタリールの出力データに対してバースト誤りの訂正符号化を行う第2の誤り訂正符号化部とを備えたことを特徴とする誤り訂正符号化器。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、ディジタル通信の伝送路誤りを訂正するために、誤り訂正対象データを所定の規則に従って符号化する誤り訂正符号化器に関するものである。

## 〔従来技術〕

ディジタル通信においてデータの冗長性が小さい場合には、1ビットの誤りでも通信の障害になることがある。この誤りを訂正するものとして、送信側に誤り訂正符号化器を設けて送信データに、これを検査する誤り訂正データを付加して送信し、受信側に誤り訂正復号化器を設け、この誤り訂正データを用いて送信データの伝送路誤りを訂正する方法がある。

上述した伝送路誤りとしては、データのところどころのビットにランダムに誤りを生じるランダム誤りと、データの一部分が数ビット連続して誤りとなるバースト誤りとがあるが、実際の伝送路においては、後者のバースト誤りがより多く発生すると考えられている。

第5図は従来誤り訂正符号化器の構成を示すブロック図、第6図はその動作を説明するためのデータフォーマットである。これら各図において、誤り訂正対象データ(5)がバースト誤り訂正符号化部(3)に入力されると、ここで誤り訂正の

ためのバースト誤り訂正データ(11)が付加されて送信対象データ(8)として出力される。この送信対象データ(8)は送信部(4)によって変調され、伝送路送信データ(9)となる。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

上述したバースト誤り訂正符号化部(3)は、例えば、シフトレジスタまたはD型フリップフロップ(以下DFFと言う)、排他的論理和回路(以下Ex-ORと言う)およびスイッチ等で構成され、このうちDFFの個数によって誤りが連続するビット数に限度があり、この数を越えて誤りが連続すると、その誤り訂正ができなくなると言う問題点があった。

この発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、レジスタまたはDFFの個数が少なくとも、ビット数の多いバースト誤りを容易に訂正することのできる、訂正能力の高い誤り訂正符号化器の提供を目的とする。

#### 【問題点を解決するための手段】

この発明に係る誤り訂正符号化器は、誤り訂正

対象データに対してランダム誤りの訂正符号化を行う第1の誤り訂正符号化部と、この第1の誤り訂正符号化部の出力データのデータ列を並べ変えるインタリープと、このインタリープの出力データに対してバースト誤りの訂正符号化を行う第2の誤り訂正符号化部とを備えたものである。

#### 【作用】

この発明においては、第1の誤り訂正符号化部でランダム誤りの訂正符号化を行うことによって誤り訂正対象データにランダム誤り訂正データを付加したデータを作り、次いで、このデータをインタリープによってデータ列を並べ変え、さらに、並べ変えたデータに対して第2の誤り訂正符号化部がバースト誤りの訂正符号化を行ってバースト誤り訂正データを付加する。このようにすれば、誤り訂正対象データにビット数の多いバースト誤りが生じてもデータの並べ変えによって復号化の段階でビット数の少ないバースト誤りを訂正すればよく、これによって誤り訂正能力を格段に向上させることができる。

#### 【実施例】

第1図はこの発明の一実施例の構成を示すブロック図であり、従来装置を示す第5図と同一の符号を付したものはそれぞれ同一の要素を示している。そしてバースト誤り訂正符号化部(3)の前段に、誤り訂正対象データ(5)を入力してランダム誤り符号化を行うランダム誤り訂正符号化部(1)と、このランダム誤り訂正符号化部(1)から出力される符号化データ(6)を3相のデータ列に並べ変えて、符号化データ(7)をバースト誤り訂正符号化部(3)に入力する3相インタリープ(2)とを設けた点が第5図と異なっている。

上記のように構成された誤り訂正符号化器の動作を第2図(a),(b)に示したデータフォーマットをも参照して説明する。

先ず、ランダム誤り訂正符号化部(1)は、誤り訂正対象データ(5)に対してランダム誤り訂正符号化を行って、第2図(a)に示すように、ランダム誤り訂正データ(10)を付加した符号化データ(7)を作り、3相インタリープ(2)に加える。3

相インタリープ(2)は一定の間隔で3分割すると共に、得られたデータを先頭から順次サンプリングすることにより符号化データ(7)を作り、バースト誤り訂正符号化部(3)に入力する。このバースト誤り訂正符号化部(3)は符号化データ(7)に対してバースト誤り訂正符号化を行って、第2図(b)に示すように、バースト誤り訂正データ(11)を付加して送信対象データ(8)を送信部(4)に加える。送信部(4)では前述したように、入力データを変調して伝送路送信データ(9)を出力する。

第4図はランダム誤り訂正符号化部(1)の詳細な構成を示すもので、並列配置されたDFF(11)～(17)のうち、DFF(11),(12),(13),(14)の間にEx-OR(21),(22),(23)が、DFF(15),(16)の間にEx-OR(24)が、DFF(17)の出力回路にEx-OR(25)がそれぞれ挿入されており、さらに、Ex-OR(25)の出力端がスイッチS2を介してDFF(11)の入力端とEx-OR(21)～(24)の残り入力端とにそれぞれ接続され、切換スイッチS1の一方の切換端子aがEx-OR(25)の出力端に、他方の切換端子bが

E<sub>1</sub>-OR(25)の残りの入力端にそれぞれ接続されており、切換スイッチS1の他方の切換端子に入力データを加え、切換スイッチS1の共通端子cからデータを取り出すようになっており、これらが次式の演算回路を形成している。

$$G(x) = X^7 + X^5 + X^3 + X^2 + X + 1 \dots (1)$$

この第3図において、誤り訂正対象データ(7)の入力中に、切換スイッチS1が端子a側に接続されると共に、スイッチS2が閉成されることにより、誤り訂正対象データ(5)がそのまま出力される。この誤り訂正対象データ(5)の入力が終了した段階で切換スイッチS1を端子b側に接続すると共に、スイッチS2を開放すると(1)式の生成多項式G(x)の演算結果がランダム誤り訂正データとして出力される。

次に、第4図は3相インタリーブ(2)の詳細な構成例であり、符号化データ(6)を記憶させるためにメモリ#1、#2、#3を有する記憶部(31)と、その書き込みアドレスを指定する書き込みカウンタ(以下WRカウンタと言う)(32)と、その書き込み

り#3のアドレス2の順にデータを読出し、さらに、メモリ#1のアドレス3、メモリ#2のアドレス3、メモリ#3のアドレス3に順にデータを読出すようにする。

このように、書き込み側と、読出し側とでメモリをアクセスする手順を変えることにより、容易にデータを並べ変えることができる。なお、メモリ制御部(34)は記憶部(31)のデータ有無を調べたり、WRカウンタ(32)、RDカウンタ(33)のリセットおよび制御等を行う。

一方、バースト誤り訂正符号化部(3)は上記ランダム誤り訂正符号化部(1)とほぼ同じ構成で、生成多項式G(x)が異なるのみであることから、これに対する詳細な構成説明を省略する。

以上、好適な実施例について説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、例えば、3相インタリーブの代わりに、4相あるいは5相などの複数相インタリーブを用いても、さらには、ランダム誤り訂正符号化部(3)の機能をマイクロコンピュータに持たせて上述したと同様の

アドレスを指定する読出しカウンタ(以下RDカウンタと言う)(33)と、これらを制御するメモリ制御部(34)とを備えている。この3相インタリーブ(2)は上述したように入力データの並び方がある規則に従って変換するものであり、その方法としては、データ書き込み側およびデータ読出し側のどちらでも可能であるが、読出し側で操作する場合の具体的な動作を以下に説明する。

先ず、書き込み側では、最初からn番目までに入力されるデータ1～データnをメモリ#1のアドレス1～アドレスnに書き込み、続いて、n+1番目から2n番目までに入力されるデータ(n+1)+1～データ(2n)をメモリ#2のアドレス1～アドレスnに書き込み、さらに、(2n+1)番目から(3n)番目までに入力されるデータ(2n+1)～データ(3n)をメモリ#3のアドレス1～アドレスnに書き込む。

次に、読出し側では、メモリ#1のアドレス1、メモリ#2のアドレス1、メモリ#3のアドレス1の順にデータを読出し、続いて、メモリ#1のアドレス2、メモリ#2のアドレス2、メモ

動作を行わせてもよい。

#### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、ランダム誤り訂正符号化、インタリーブ化およびバースト誤り訂正符号化を順次に行うように構成したので、従来装置では対処できなかったビット数の多いバースト誤りが生じた場合でも、インタリーブの逆動作であるデインタリーブ化の後、ランダム誤り訂正の符号化により誤り訂正が可能となり、これによって訂正能力を格段に向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の構成を示すブロック図、第2図は同実施例の動作を説明するためのデータフォーマット、第3図および第4図はそれぞれ同実施例の主要部の詳細な構成を示すブロック図、第5図は従来の誤り訂正符号化部の構成を示すブロック図、第6図はこの誤り訂正符号化部の動作を説明するためのデータフォーマットである。

図において、

(1) はランダム誤り訂正符号化部、

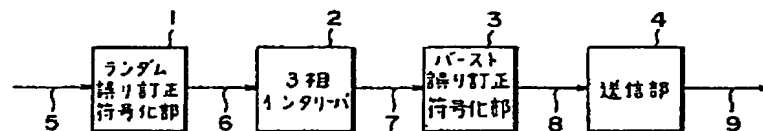
(2) は3相インタリバ、

(3) はバースト誤り訂正符号化部、

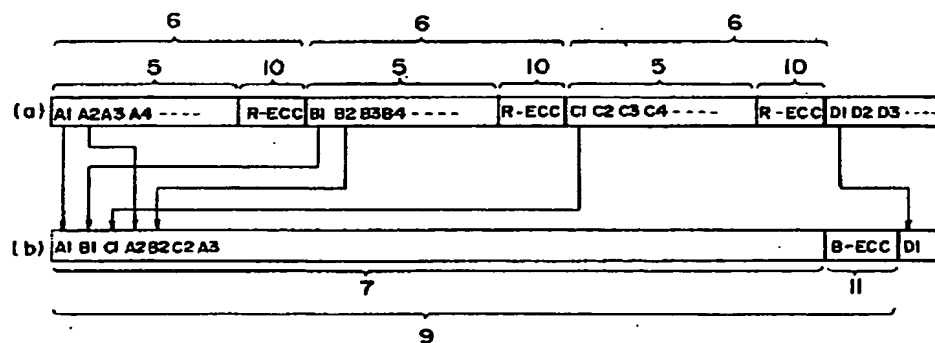
なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を  
示す。

代理人 大 岩 増 雄

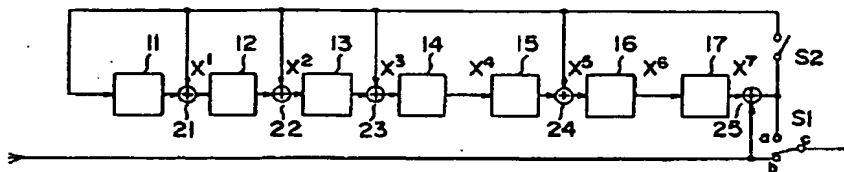
第1図



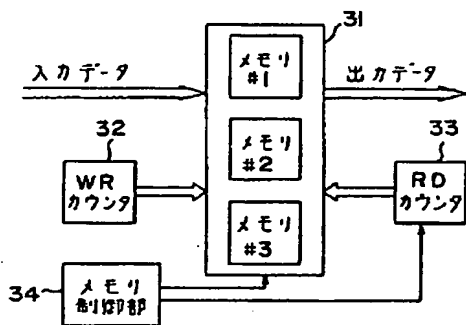
第2図



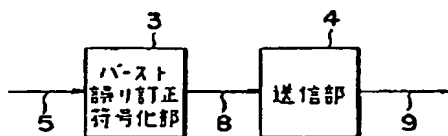
第3図



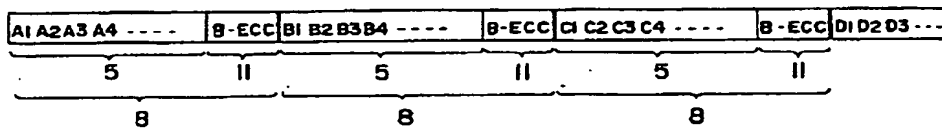
第4図



第5図



第6図



手続補正書(自発)

昭和 62 年 7 月 28 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭62-011687号

2. 発明の名称

誤り訂正符号化器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
名 称 (601)三菱電機株式会社  
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
三菱電機株式会社内

氏 名 (7375)弁理士 大 岩 増 雄

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄。

6. 補正の内容

(1) 明細書第3頁第2行の「送信対象データ(8)」という記載を「送信対象データ(8)」と補正する。

(2) 明細書第3頁第7行～第8行の「シフトレジスタまたはD型フリップフロップ」という記載を「D型フリップフロップ」と補正する。

(3) 明細書第3頁第9行～第12行の「構成され、一連続すると、」という記載を次のように補正する。

「構成され、バースト誤り訂正符号の誤り訂正能力を超えるビット誤りが連続すると、」

(4) 明細書第3頁第15行～第16行の「もので、一ビット数」という記載を「もので、ビット数」と補正する。

(5) 明細書第4頁第18行～第19行の「段階でビット数一すればよく、」という記載を次のように補正する。

「段階でバースト誤りをランダム誤りに変換するので、」

(6) 明細書第7頁第8行の「端子a側」という記載を「端子b側」と補正する。

(7) 明細書第7頁第12行の「端子b側」という記載を「端子a側」と補正する。

(8) 明細書第8頁第12行の「データ(n+1)+1～」という記載を「データ(n+1)～」と補正する。

(9) 明細書第10頁第9行の「誤り訂正の符号化」という記載を「誤り訂正の復号化」と補正する。

以 上



方式  
密査